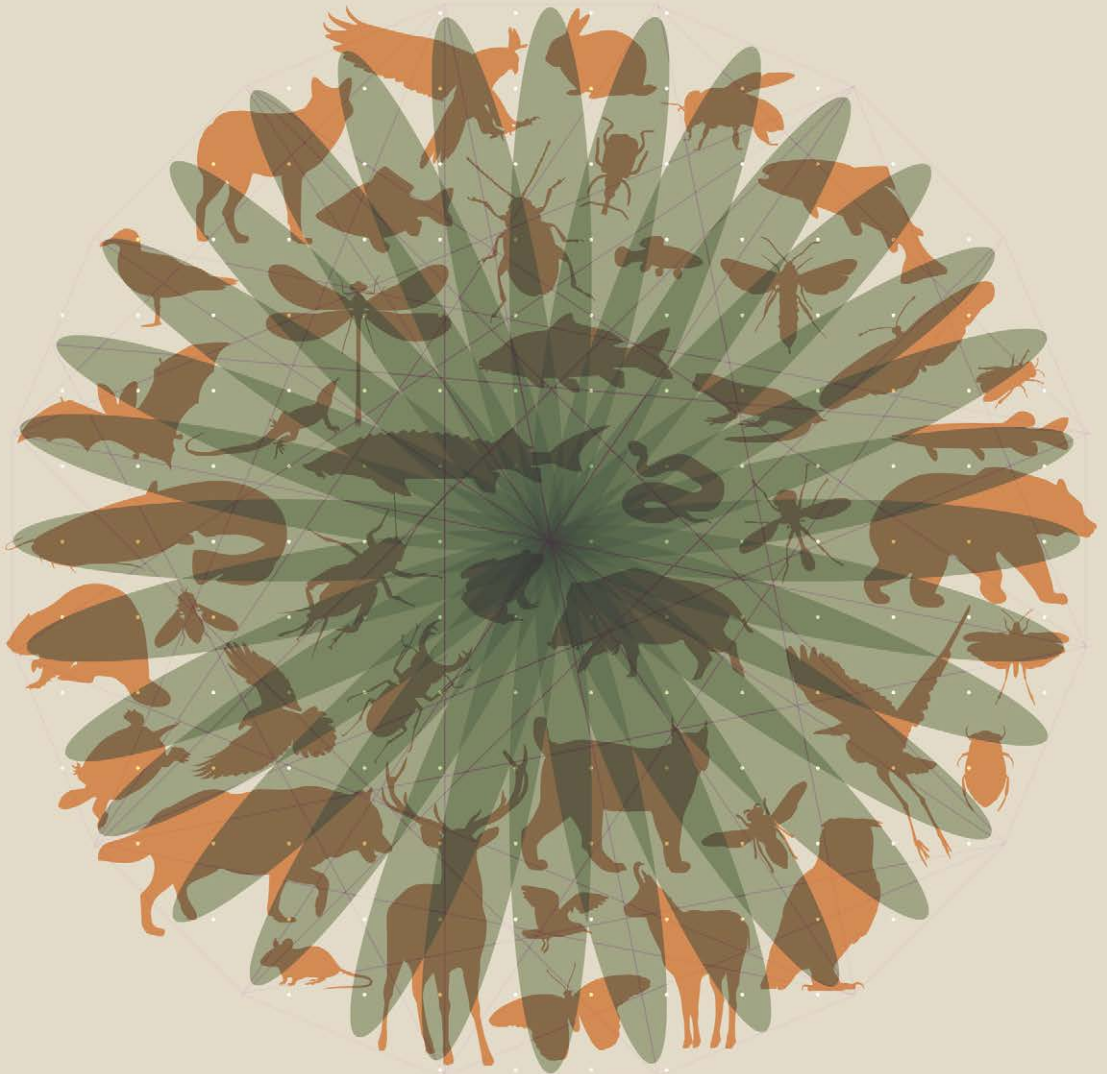




СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЕТНОСТИ

ЕКОЛОШКИ И ЕКОНОМСКИ ЗНАЧАЈ ФАУНЕ СРБИЈЕ



ЕКОЛОШКИ И ЕКОНОМСКИ ЗНАЧАЈ ФАУНЕ СРБИЈЕ

SERBIAN ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS

S C I E N T I F I C M E E T I N G S

Book CLXXI

DEPARTMENT OF CHEMICAL AND BIOLOGICAL SCIENCES

Book 12

ECOLOGICAL AND ECONOMIC SIGNIFICANCE OF FAUNA OF SERBIA

PROCEEDINGS OF THE SCIENTIFIC MEETING

held on November 17, 2016

E d i t o r

Corresponding Member

RADMILA PETANOVIĆ

B E L G R A D E 2 0 1 8

СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЕТНОСТИ

Н А У Ч Н И С К У П О В И

Књига CLXXI

ОДЕЉЕЊЕ ХЕМИЈСКИХ И БИОЛОШКИХ НАУКА

Књига 12

ЕКОЛОШКИ И ЕКОНОМСКИ ЗНАЧАЈ ФАУНЕ СРБИЈЕ

ЗБОРНИК РАДОВА СА НАУЧНОГ СКУПА
одржаног 17. новембра 2016.

У р е д н и к
дописни члан
РАДМИЛА ПЕТАНОВИЋ

Б Е О Г Р А Д 2 0 1 8

Издаје
Српска академија наука и уметности
Београд, Кнез Михаилова 35

Лектура и коректура
Тања Рончевић

Прелом и дизајн корица
Никола Стевановић

Технички уредник
Мира Зебић

Тираж 400 примерака

Штампа
Colorgrafx, Београд

Српска академија наука и уметности © 2018

САДРЖАЈ CONTENTS

Предговор	9
Preface	13
 Александар Ћетковић, Владимир Стевановић ОЧУВАЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ БИОДИВЕРЗИТЕТА: КОНЦЕПТ ЕКОСИСТЕМСКИХ УСЛУГА И БИОЛОШКИ РЕСУРСИ ФАУНЕ	17
 Aleksandar Ćetković, Vladimir Stevanović PRESERVATION AND EVALUATION OF BIODIVERSITY: THE CONCEPT OF ECOSYSTEM SERVICES AND BIOLOGICAL RESOURCES OF FAUNA	36
 Душко Ћировић, Срђан Стаменковић ФАУНА СИСАРА СРБИЈЕ – ВРЕДНОВАЊЕ ФУНКЦИОНАЛНЕ УЛОГЕ И ЗНАЧАЈА ВРСТА У ЕКОСИСТЕМИМА	39
 Duško Ćirović, Srđan Stamenković MAMMALS FAUNA OF SERBIA – VALORISATION OF FUNCTIONAL ROLE AND SPECIES IMPORTANCE IN ECOSYSTEMS	62
 Воислав Васић О ВАЖНОСТИ ПТИЦА: ПРИМЕРИ ЕГЗИСТЕНЦИЈАЛНЕ ВРЕДНОСТИ И ПРАКТИЧНОГ ЗНАЧАЈА У СРБИЈИ	67
 Voislav Vasić ON THE IMPORTANCE OF BIRDS: EXAMPLES OF THE EXISTENTIAL VALUE AND PRACTICAL SIGNIFICANCE OF THE BIRDS IN SERBIA	100

Имре Кризманић, Тања Вуков ВОДОЗЕМЦИ У СРБИЈИ ДАНАС И СУТРА – ЕКОЛОШКИ И ЕКОНОМСКИ ЗНАЧАЈ	103
Imre Krizmanić, Tanja Vukov AMPHIBIANS IN SERBIA TODAY AND TOMORROW – ECOLOGICAL AND ECONOMIC VALUE	138
Мирјана Ленхардт, Весна Ђикановић, Александар Хегедиш, Жељка Вишњић-Јефтић, Стефан Скорић, Марија Смедеревац-Лалић КВАЛИТАТИВНО-КВАНТИТАТИВНЕ ПРОМЕНЕ ИХТИОФАУНЕ У ПРОТОЧНИМ ДУНАВСКИМ АКУМУЛАЦИЈАМА ПОСЛЕ ИЗГРАДЊЕ БРАНА ЂЕРДАПСКИХ ХИДРОЕЛЕКТРАНА	143
Mirjana Lenhardt, Vesna Đikanović, Aleksandar Hegediš, Željka Višnjić-Jeftić, Stefan Skorić, Marija Smederevac-Lalić QUALITATIVE AND QUANTITATIVE CHANGES IN THE ICHTHYOFAUNA OF THE DANUBIAN RESERVOIRS AFTER THE CONSTRUCTION OF THE IRON GATES HYDROPOWER PLANT DAMS	168
Зоран Марковић, Марко Станковић, Божидар Рашковић, Ненад Секулић, Весна Полексић АКВАКУЛТУРА У СЛУЖБИ ЗАШТИТЕ УГРОЖЕНИХ ВРСТА РИБА У СРБИЈИ	173
Zoran Marković, Marko Stanković, Božidar Rašković, Nenad Sekulić, Vesna Poleksić AQUACULTURE IN SERVICE OF EDANGERED FISH SPECIES PROTECTION IN SERBIA	195
Ивана Живић, Александар Остојић, Бранко Миљановић, Зоран Марковић МАКРОИНВЕРТЕБРАТЕ ТЕКУЋИХ ВОДА СРБИЈЕ И ЊИХОВ БИОИНДИКАТОРСКИ ЗНАЧАЈ У ПРОЦЕНИ КВАЛИТЕТА ВОДЕ	199
Ivana Živić, Aleksandar Ostojić, Branko Miljanović, Zoran Marković MACROINVERTEBRATES OF SERBIAN STREAMS AND THEIR SIGNIFICANCE AS BIOINDICATORS IN ESTIMATION OF WATER QUALITY	226

Дејан Пантелић, Срећко Ћурчић, Александар Крмпот, Дејан В. Стојановић, Михаило Рабасовић, Светлана Савић-Шевић МОРФОЛОШКЕ СТРУКТУРЕ НЕКИХ ПРЕДСТАВНИКА ЕНТОМОФАУНЕ СРБИЈЕ КАО МОДЕЛИ У БИОМИМЕТИЦИ	231
Dejan Pantelić, Srećko Ćurčić, Aleksandar Krmpot, Dejan V. Stojanović, Mihailo Rabasović, Svetlana Savić-Šević THE MORPHOLOGICAL STRUCTURES OF SOME REPRESENTATIVES OF THE ENTOMOFAUNA OF SERBIA AS MODELS IN BIOMIMETICS	250
Михаела Кавран, Александра Игњатовић Ћупина, Марија Згомба, Душан Петрић ЈЕСТИВИ ИНСЕКТИ – БЕЗБЕДНА ХРАНА ЗА ЉУДЕ И ДОМАЋЕ ЖИВОТИЊЕ	251
Mihaela Kavran, Aleksandra Ignjatović Ćupina, Marija Zgomba, Dušan Petrić EDIBLE INSECTS – SAFE FOOD FOR HUMANS AND LIVESTOCK	295
Жељко Томановић, Владимир Жижић КОМПЛЕКСИ БРАКОНИДНИХ ОСА (HYMENOPTERA, ICHNEUMONOIDEA, BRACONIDAE) У СРБИЈИ И ЊИХОВ ЗНАЧАЈ У БИОЛОШКОЈ КОНТРОЛИ	301
Željko Tomanović, Vladimir Žikić BRACONID COMPLEXES (HYMENOPTERA, ICHNEUMONOIDEA, BRACONIDAE) IN SERBIA; THE IMPORTANCE IN BIOLOGICAL CONTROL	308
Љубодраг Михајловић ЕКОЛОШКИ И ЕКОНОМСКИ ЗНАЧАЈ ФАУНЕ НАДФАМИЛИЈЕ CHALCIDOIDEA СРБИЈЕ (INSECTA:HYMENOPTERA)	313
Ljubodrag Mihajlović ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC SIGNIFICANCE OF ZOOLOGY OF THE SUPERFAMILIA CHALCIDOIDEA IN SERBIA (INSECTA: HYMENOPTERA)	337

Иво Тошевски, Оливер Крстић, Јелена Јовић, Биљана Видовић, Радмила Петановић ИНСЕКТИ И ГРИЊЕ У ФАУНИ СРБИЈЕ ОД ЗНАЧАЈА ЗА КЛАСИЧНУ БИОЛОШКУ КОНТРОЛУ КОРОВА	341
Ivo Toševski, Oliver Krstić, Jelena Jović, Biljana Vidović, Radmila Petanović INSECTS AND MITES IN THE FAUNA OF SERBIA – IMPORTANCE FOR THE CLASSICAL BIOLOGICAL CONTROL OF WEEDS	363
Љубиша Станисављевић, Анте Вујић, Предраг Јакшић, Злата Марков, Александар Ћетковић ФУНКЦИОНАЛНО-ЕКОЛОШКИ СТАТУС, УГРОЖЕНОСТ И ЕКОНОМСКО ВРЕДНОВАЊЕ ИНСЕКТА ОПРАШИВАЧА У СРБИЈИ	367
Ljubiša Stanisavljević, Ante Vujić, Predrag Jakšić, Zlata Markov, Aleksandar Ćetković FUNCTIONAL AND ECOLOGICAL STATUS, VULNERABILITY AND ECONOMIC EVALUATION OF INSECT POLLINATORS IN SERBIA	411

ПРЕДГОВОР

Тематски скуп о еколошком и економском значају фауне Србије, који је иницирао Академијски одбор за проучавање фауне Србије САНУ, одржан је у јубиларној години обележавања 175. годишњице САНУ, 17. новембра 2016. године.

Откада је појам **биодиверзитета** званично ушао у употребу 1992. године доношењем Конвенције о биолошкој разноврсности а потом и њеном ратификацијом којом су све државе потписнице преузеле **обавезу** да донесу законска акта и успоставе потребне активности на **заштити и вредновању** биодиверзитета, истраживања флоре, фауне и фунгије добила су на значају, а класичне биолошке дисциплине – таксономија, биогеографија и екологија – нашле су се у жижи интересовања не само научне већ и шире јавности. Таксономија, систематика и фаунистика, односно флористика, традиционалне биолошке дисциплине са најдужом традицијом у биологији, доживеле су свој препород или тријумфални повратак.

Важно је истаћи да је Српска академија наука и уметности, од свог оснивања, препознала значај изучавања живог света Србије и околних земаља и да је увидела да је повратак ових биолошких дисциплина важан задатак биолога у Србији на почетку новог миленијума. Два Академијска одбора, Одбор за изучавање флоре и вегетације и Одбор за проучавање фауне Србије, покренула су и остварила капитална дела флористике, фитоценологије и фаунистике у Србији. Едиција Флоре Србије доживљава друго, ново и значајно измењено издање, објављују се нови прилози у едицији Вегетација Србије, а едиција Фауна Србије већ има неколико вредних монографија: *Фауна мрава Србије*, *Крпељи Србије*, *Репати водоземци Србије*. Овим публикацијама САНУ се представила као најрелевантнија институција у Србији, фокусирана, преко одбора, на истраживања флоре и фауне, што имплицира свеобухватно сагледавање биодиверзитета у Србији.

Одржани научни скупови посвећени, директно или индиректно овој проблематици додатно потврђују спремност и разумевање САНУ да

истраживања флоре и фауне, као и биодиверзитета Србије, одлучно подржи. У том контексту би требало и разумети овај научни скуп.

Примена Конвенције о биолошкој разноврсности и њених полазних идеја и концепција временом је довела до разраде, унапређивања и усредсређивања на неке друге аспекте очувања и коришћења биодиверзитета, а не само његове вредности као више или мање обновљивог ресурса, већ и читавих екосистема, односно до функционалности њихових кључних компоненти или процеса који омогућавају корист и добробит за било коју људску заједницу. То је остварено дефинисањем **екосистемских услуга** као **кључног теоријског приступа и практичног механизма** за свеобухватно **вредновање** реалног значаја очувања биодиверзитета.

Подсетићемо се овим приликом да је 2005. године у организацији Одбора „Човек и животна средина“ Српске академије наука и уметности, одржан научни скуп **„Биодиверзитет на почетку новог миленијума“** који је **сумирао фундаменталне теме** које се тичу биодиверзитета, развоја идеје о потреби заштите и парадигми одрживости са циљем да пружи одговоре на значајна питања: колико је у нашем друштву порасла свест о потреби заштите биодиверзитета; шта је у међувремену урађено на плану инвентаризације биодиверзитета и колики су трошкови заштите биодиверзитета, односно који су економски модалитети потребни за остваривање склада између заштите биодиверзитета и коришћења биолошких ресурса.

Научни скуп „Еколошки и економски значај фауне Србије“ комплементаран је, у извесној мери, наведеном, и надовезује се темама које обрађује на неке аспекте очувања и заштите биодиверзитета, примарно на **вредновање** фауне Србије као елемената биодиверзитета у функцији **биолошких ресурса**, али и у складу са савременим приступом о **екосистемским услугама биодиверзитета** пре свега у доменима „снабдевања/обезбеђивања“ и регулације, али и „културних“ вредности/добара.

Сви научни радови, у Зборнику, подвлаче циљеве научног скупа, одржаног 17. новембра 2016. године:

- сагледавање напретка који је постигнут разрадом концепата из Конвенције и доношењем допунских стратешких докумената чији је циљ да олакшају комплексне задатке очувања биодиверзитета и коришћења биолошких ресурса, генерално, а посебно у Србији, као и да се укаже на неодрживу праксу експлоатације и недовољне бриге о ресурсима фауне;
- сагледавање функционалне улоге и значаја припадника фауне Србије и указивање на њихове вредности у контексту новоуспостављеног концепта **екосистемских услуга** пре свега као биоиндикатора загађења средине, те илустративних и инспиративних примера у биомиметици и биофизици, као чинилаца биолошке контроле штет-

них организама, опрашивања биљака или као елемената естетске и других нематеријалних вредности, у различитим доменима људске егзистенције и делатности у Србији;

- сагледавање значаја које поједине врсте или фаунистичке групе имају као ресурси хранљивих и лековитих супстанци и других, за човека корисних и употребљивих својстава.

Очекујемо да ће резултати анализа у Зборнику са научног скупа „Еколошки и економски значај фауне Србије“, допринети планирању пројеката вредновања и очувања биодиверзитета, процени угрожености и заштити фауне Србије, као и одрживом коришћењу биолошких ресурса фауне и омогућити сагледавање садашњег стања у националној легислативи и активностима надлежних сектора и однос заједнице према живом свету као природној баштини у Србији данас. Очекујемо да ће се истаћи и економски значај, односно вредновање појединих таксона животиња, не само у контексту биолошких ресурса, већ вредности њихове улоге у склопу екосистемских услуга које пружају, а уколико не постоје одговарајући подаци у Србији, да се процене могу извести на основу аналогних података из других земаља, са циљем очувања биодиверзитета Србије.

У Београду, 17. јануара 2018. године

Радмила Петановић, дописни члан

PREFACE

The thematic conference on ecological and economic importance of Serbian fauna, initiated by the SASA Academic committee for the study of the fauna of Serbia, was held in the jubilee year of marking the 175 years of SASA, on 17th November 2016.

Since the term biodiversity was officially put into use in 1992, with the Convention on Biological Diversity entering into force and its later ratification which led to all signatory states taking the obligation to impose legal acts and establish necessary activities regarding the protection and evaluation of biodiversity, the exploration of flora, fauna and fungi gained importance while classical biological disciplines such as taxonomy, biogeography and ecology were placed in the focus of not only scientific, but also wider public. Taxonomy, systematics and faunistics, i.e. floristics, traditional biological disciplines with the longest tradition in biology, have witnessed their rebirth and triumphal return.

It is important to highlight that the Serbian Academy of Sciences and Arts since its inception has recognized the importance of studying the living world of Serbia and surrounding countries, and that the return of these biological disciplines is an important task for Serbian biologists at the beginning of the new millennium.

Two Academic committees, the Academic committee for the study of flora and vegetation and the Academic committee for the study of the fauna of Serbia, have initiated and accomplished capital works in the field of floristics, phytocoenology and faunistics in Serbia.

The publication *Flora of Serbia* has had a new, second and significantly revised edition, new contributions within the edition *Vegetation of Serbia* have been published, and the edition *Fauna of Serbia* has already got several valuable monographs – the *Ant Fauna of Serbia*, *Ticks of Serbia*, *Tailed Amphibians of Serbia*. These publications show that SASA, through its committees, is like few institutions in Serbia, centered on the exploration of flora and fauna, which can ultimately be classified as an inevitable and comprehensive view on biodiversity in Serbia. The previous scientific conferences directly or indirectly

dedicated to this subject, additionally confirm the readiness and understanding of SASA to offer its strong support to the exploration of flora and fauna, as well as the biodiversity of Serbia. This scientific conference should also be understood through such context.

The application of the Convention on Biological Diversity and its initial ideas and conceptions, eventually led to the elaboration, improvement and focusing on some other aspects of conservation and use of biodiversity, not only its value as a more or less renewable resource, but also the whole ecosystems, i.e. the functionality of their key components or processes which provide benefit and well-being to any human community. This was accomplished by defining ecosystem services as a key theoretical approach and practical mechanism for comprehensive evaluation of the real importance of biodiversity conservation.

On this occasion, we would like to bring to mind the scientific conference “Biodiversity at the onset of a new millennium” held in 2005, organized by the “Man and Environment” Committee of SASA, summing up fundamental issues regarding biodiversity, development of the idea on the need of protection and paradigm of sustainability with the aim to offer answers to questions such as:

- how much has the awareness on the need of biodiversity preservation been developed in our society;
- what has been done about the plan of inventory of biodiversity in the meantime;
- and how big the expenses of protecting biodiversity are, i.e. which economic modalities are necessary for achieving harmony between the protection of biodiversity and the use of biological resources.

The scientific conference “Ecological and economic importance of Serbian fauna” is somewhat complementary to the above mentioned conference, with the areas of interest it explores, building on certain aspects of conservation and protection of biodiversity, above all the evaluation of fauna of Serbia as an element of biodiversity in the function of biological resources, and in accordance with the contemporary approach to ecosystem services of biodiversity, primarily in the domain of “supplying/providing” and regulation, but also “cultural” values/goods.

The aim of this scientific conference and the scientific papers to be published in the Proceedings is to enable:

- perceiving the progress made by elaborating concepts from the Convention and imposing additional strategic documents aimed at facilitating complex tasks of preserving biodiversity and using biological resources in general, especially in Serbia, as well as indicating the unsustainable exploitation practice and insufficient care for the resources of fauna;

- perceiving the functional role and importance of the members of Serbian fauna and indicating their values in the context of the newly established concept of ecosystem services, primarily as bioindicators of environmental pollution, as illustrative and inspirational examples in biomimetics and biophysics, as factors of biological control over harmful organisms, plant pollination or elements of esthetic and other immaterial values, in various domains of human existence and activity in Serbia;
- perceiving the importance that certain species or faunistic groups have as resources of nutritive and healing substances and other useful and usable properties to people.

We expect that the results of analysis, published in the Proceedings from the scientific conference “Ecological and economic significance of Fauna of Serbia”, will be useful for planning the projects of evaluating and preserving biodiversity, assessing the endangerment and protection of Serbian fauna, as well as sustainable use of biological resources of fauna, and that we will be able to perceive the current situation in national legislation and activities, along with the attitude of the community towards the living world as a natural heritage in Serbia today. We also expect to draw attention to the economic significance, i.e. the evaluation of certain animal taxa, not only in the context of biological resources but also the value of their role within the ecosystem services they offer, and if there are no sufficient data in Serbia, that assessments based upon corresponding data from other countries will be made, all in order to preserve the biodiversity of Serbia.

Belgrade, 17th January 2018

Radmila Petanović, corresponding member

ОЧУВАЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ БИОДИВЕРЗИТЕТА: КОНЦЕПТ ЕКОСИСТЕМСКИХ УСЛУГА И БИОЛОШКИ РЕСУРСИ ФАУНЕ

Александар ЋЕТКОВИЋ*, Владимир СТЕВАНОВИЋ**

С а ж е т а к. – Концепт „заштите биодиверзитета” представља једну од кључних парадигми савремене биолошке науке, али истовремено и специфичан социо-економски и политички елемент у сагледавању и планирању друштвеног развоја крајем 20. и почетком 21. века. Очување и вредновање компоненти биолошке разноврсности на различитим просторним скалама (од глобалног до локалног нивоа), постаје битан елемент стратешких докумената и легислативе у домену заштите животне средине, економског развоја, добробити човечанства, и др. (нпр. Миленијумски циљеви развоја, Стратегија одрживог развоја). Појам биодиверзитета, који поједностављено, означава „свеукупност и најразличитије аспекте варијабилности живог света планете Земље“, званично је ушао у употребу 1992. године, доношењем Конвенције о биолошкој разноврсности. Њеном ратификацијом све државе потписнице преузеле су обавезу да донесу законска акта и успоставе потребне активности на заштити и вредновању биодиверзитета. Током претходне две деценије, полазни концепти из Конвенције прогресивно су дограђивани, што кроз низ значајних допунских стратешких и оперативних докумената унапређује и олакшава примену комплексних задатака очувања биодиверзитета и одрживог коришћења биолошких ресурса.

Међу најзначајније новоуспостављене концепте спада дефинисање **еко-системских услуга**, као кључни теоријски приступ и практични механизам за

* Институт за зоологију, Биолошки факултет, Универзитет у Београду, acetkov@bio.bg.ac.rs

** Српска академија наука и уметности, vstev@bio.bg.ac.rs

свеобухватно вредновање реалног значаја очувања биодиверзитета за опстанак човечанства, односно добробити које свако људско друштво има (или може имати) у различитим секторима и аспектима живота. Овај концепт у први план ставља екосистемски приступ и на тај начин интегрише низ питања која нису била довољно јасно решена ни у Конвенцији, ни у осталим документима који се односе на заштиту и очување биодиверзитета. Примена концепта екосистемских услуга пружа низ оперативних решења за повезивање специјског (у мањој мери и генетичког) диверзитета са функционисањем екосистема. Још значајнији је допринос методологији и економског и „нематеријалног“ вредновања различитих елемената и процеса у екосистемима, који директно или индиректно доприносе конкретним и мерљивим параметрима привредног развоја, друштвеног богатства, добара и користи које људи имају од очуваних и функционалних екосистема, популација, или биодиверзитета уопште. Аналогно, овај приступ омогућава и економску валоризацију губитака који настају или се очекују у случају деградације компоненти биодиверзитета.

Свеобухватна класификација и фундаментална разрада концепата и метода квантификације екосистемских услуга реализована је у оквиру мега-студије „Миленијумска процена екосистема“ (2001–2005). Екосистемске услуге су поједностављено дефинисане као „користи које људи имају од екосистема“, а груписане су на: услуге снабдевања/обезбеђивања, услуге регулације, културолошке и подржавајуће услуге. Каснијом разрадом класификације, значајно је унапређена и методологија економске валоризације, пре свега кроз међународне иницијативе Економика екосистема и биодиверзитета и Заједничка међународна класификација екосистемских услуга. Најзначајнија конкретна примена овог приступа у европским размерама реализује се кроз иницијативу Мапирање и процена екосистема и њихових услуга, која представља један од кључних доприноса Стратегији Европске уније за биодиверзитет 2020, односно обавезу свих чланица током декаде 2010–2020. У нашој националној легислативи, као и највећем делу активности реализованих од стране ресорних министарстава током претходне две деценије, концепт екосистемских услуга је био заступљен у сасвим малој мери, тј. у несразмери са значајем који има у свету и Европи после 2005. године (изузетак је Национална стратегија одрживог коришћења природних ресурса и добара, донета 2012. године). Основни приступ економској валоризацији биодиверзитета у досадашњој пракси везан је за појам **биолошки ресурси** (укључујући **генетичке ресурсе**), што је проистекло из директне разраде ових концепата дефинисаних још Конвенцијом из 1992. године. У овом раду биће приказани основни елементи наведених концепата и програма, њихова веза са досадашњом праксом у Србији, те могућности и потребе увођења најновијих међународних приступа у валоризацију фауне као сегмента биодиверзитета Србије, али и неке дилеме и ограничења која су уочена у досадашњој пракси.

Кључне речи: очување биодиверзитета, вредновање биодиверзитета, екосистемске услуге, биолошки ресурси, фауна Србије

УВОД

Заштита биодиверзитета постала је једна од кључних парадигми интеракције и прожимања низа биолошких наука (али пре свих, екологије и биогеографије) и кључних социо-економских концепата друштвеног развоја на крају XX и почетку XXI века, а у склопу свеобухватнијег напора за очување здраве и функционалне животне средине и обезбеђивања одрживог развоја целокупног човечанства. Појам и концепт биодиверзитета, као новосковани „кишобран“ термина којим су поједностављено означени „свеукупност и најразличитији аспекти варијабилности живог света планете Земље“, настајао је постепено током претпоследње деценије XX века, у процесу растућег научног сазнања и свеопште забринутости због драматичних трендова глобалне деградације и угрожавања „животних система“ планете. Примери документованог уништавања и нестајања (изумирања или критичног смањења бројности и/или просторне дистрибуције) бројних врста и екосистема, као кључних градивних и функционалних јединица биосфере, представљали су недвосмислену последицу наглог раста људске популације и углавном неконтролисаног коришћења најразличитијих природних, нарочито биолошких ресурса, уз драстично нарушавање квалитета животне средине. Координисаним напорима низа водећих светских научника из различитих области, али и критичног дела глобалне политичко-економске елите на различитим нивоима одлучивања, дошло је до широког прихватања ових драматичних, научно заснованих ставова и пројекција: негативни процеси могу у основи нарушити функционисање еколошких система биосфере, па у релативно блиској будућности угрозити и многе елементе на којима почива и живот људи, односно савремена цивилизација.

Наравно, сазнања и свест о претежно негативним деловањима и ефектима све убрзанијег развоја људске цивилизације на бројне врсте животиња и биљака, односно на сегменте и елементе природног окружења у најширем смислу, постојали су и постепено се развијали током више претходних деценија, па и векова. Међутим, током већег дела људске историје, овај вид неконтролисаног коришћења свих употребљивих ресурса живе и неживе природе, кроз њихову све већу експлоатацију, исцрпљивање и разне форме деградовања, сматрано је „нормалним“ приступом и сасвим прихватљивом праксом, у склопу антропоцентричног концепта развоја. Идеја овладавања и немилосрдног експлоатасања живе и неживе природе, не водећи рачуна о последицама, предуго је, свуда у свету, била доминантна, пре свега међу многим носиоцима главних токова економског развоја у савременим типовима привреде са аргументацијом да људско друштво има „природно право“ на све ресурсе и природна богатства у свом окружењу, које може и треба да користи у складу са одговарајућим власничким односима и другим легислативним нормама, пре

свега у циљу личне и друштвене добробити – поправљања економског статуса, технолошког развоја, и слично. Наиме, највећи сегмент процеса мењања, деградовања и уништавања бројних екосистема али и нестајања низа врста, резултат је објективне потребе нарастајуће људске популације за обезбеђивањем хране и енергије, простора/објеката за становање, производњу основних елемената за свакодневни живот, а тек од скора и неке „луксузне“ потребе као што су туризам, производи високе технологије, итд. На проблеме претеране експлоатације биолошких ресурса – смањење, уништавање или потпуно исцрпљивање популација и заједница циљаних, економски вредних врста или простора/земљишта, уз драматичне промене структуре и функционалности екосистема на великим просторствима уз пратеће бројне деградационе процесе, убијачено је било да се гледа као на нужне „тешкоће у производњи добара“, односно, увећања личне или групне добити/добробити, а некад и обезбеђивања елементарне егзистенције. Могло би се рећи да се иза оваквог приступа стално провлачила идеја о обновљивости биолошких ресурса и њиховој практичној неисцрпљивости, чиме се оправдавала њихова експлоатација. Наравно да је овакво поједностављено мишљење научно неутемељено, а врло често и погрешно, што, уосталом, свакодневна пракса потврђује. Наиме, нема неисцрпних биолошких ресурса, а то је у великој мери условљено природном стопом репродукције природних популација одређеног биолошког ресурса и брзине експлоатације, односно учесталости његовог исцрпљивања. Бројни су примери које показују да је овај веома важан однос поремећен све до те мере да одеђени, некад важни биолошки ресурси више немају економски значај или су доведени на ивицу опстанка. Такође би требало имати на уму да обновљивост биолошких ресурса не зависи само од степена експлоатације, већ и од различитих промена које таква експлоатација у екосистему обавезно доводи, често генеришући негативне ланчане реакције и озбиљне, дугорочне поремећаје у функционисању екосистема. Једном речју, не може се експлоатација биолошких ресурса посматрати одвојено од екосистема у коме дата врста (биолошки ресурс) живи и функционише. Сам термин екосистем указује да су у њему сви чланови повезани и међузависни. Ако овоме додамо основну чињеницу да биодиверзитет на Земљи, исказан кроз број врста и њихових улога у екосистемима које настајују није уједначено распоређен, што у великој, ако не и пресудној мери, зависи од биолошко-историјских (еволуционих), еколошких и биогеографских чинилаца, онда се тек може сагледати обим и комплексност проблематике његовог очувања. Дакле, проблему очувања биодиверзитета и коришћења његових компоненти (популација врста, гена, па и читавих екосистема) не сме се прилазити поједностављено и по неком универзалном шаблону, односно без доброг и еколошки осмишљених акција које морају бити специфичне за сваки еко-биогеографски регион. У томе је и суштина комплексности очувања

биодиверзитета и биолошких ресурса. Поједностављено речено оно што важи за тропске шуме у погледу продукције, функционалности и само-обновљивости, не може бити примењено за шуме умерене зоне, или пак оне у бореалним областима и обратно. То важи и за све остале копнене и морске екосистеме.

ШТА ЈЕ БИОДИВЕРЗИТЕТ И ЗАШТО ЈЕ ОН ЗНАЧАЈАН ЗА ЧОВЕЧАНСТВО

Појам **биодиверзитета**, који поједностављено, означава „*свеукупност и најразличитије аспекте варијабилности живог света планете Земље*“, званично је ушао у употребу 1992. године доношењем Конвенције о биолошкој разноврсности [1]. Ратификацијом Конвенције све државе потписнице преузеле су **обавезу** да донесу законска акта и успоставе потребне активности на **заштити и вредновању** биодиверзитета.

Ваља се подсетити да су Конвенцијом о биолошкој разноврсности дефинисани следећи **циљеви** (члан 1):

- **очување** биолошке разноврсности (унутар врста, између врста и између екосистема);
- **одрживо коришћење** њених компоненти;
- поштена и праведна подела користи које проистичу из коришћења генетичких ресурса.

Важно је нагласити да је читав низ конвенција, које се тичу заштите природе и биодиверзитета, претходио доношењу Конвенције о биолошкој разноврсности. Њиховим доношењем и практично-оперативним механизмима спровођења не само да је уочена потреба, већ су покренуте акције заштите биодиверзитета много пре него што је донета Конвенција о биодиверзитету. Ове конвенције су и данас актуелне и за државе потписнице обавезујуће. Оне се стално допуњавају новим анексима и директивама. То су Рамсарска конвенција о влажним стаништима, првобитно усмерена према птицама водених станишта [5, 12], Бонска, о заштити миграторних врста [3], Бернска, о заштити дивље флоре и фауне Европе и њених станишта [2], Вашингтонска, о трговини биљним и животињским врстама [4] и друге.

Доношењем Конвенције о биолошкој разноврсности, широм света је покренут низ акција на очувању појединачних врста и њихових станишта. Истраживања флоре, фауне и фунгије добила су на замаху на свим просторним скалама. Класичне биолошке дисциплине, какве су таксономија, биогеографија и екологија доживеле су процват у последњих 30 година. Важно је истаћи да је је три године по доношењу Конвенције о био-

диверзитету, 1995. године објављена књига „Биодиверзитет Југославије са прегледом врста од међународног значаја” у којој је детаљно и информативно приказан значај биодиверзитета, међународне конвенције које су му претходиле, најновији критеријуми одређивања степена угрожености, карактеристике територије Југославије (Србија и Црна Гора) и преглед и угроженост врста најважнијих таксономских група са нагласком на оне које су јединствене за очување светског биодиверзитета [18]. Уследиле су, и у свету и у Србији, бројне „црвене књиге” и „црвене листе” врста флоре и фауне у којима је, на основу популационих и биогеографских квантитативних критеријума, објективно процењена угроженост појединачних врста и утврдиле смернице њихове заштите. Оне се стално допуњују и процене угрожености мењају у зависности од нових прикупљених података.

Упоредо са заштитом појединачних врста спроведена је и заштита њихових станишта, па и читавих предела. На тај начин је на многим местима у свету остварен циљ Конвенције – заштита екосистема. Посебан, али још увек недовољан напредак, остварен је у очувању генетичких ресурса иако је то претежно, ако не и искључиво, урађено са дивљим сродницима гајених биљака и домаћих животиња. Ипак, генетички и биолошки потенцијал флоре, фауне, фунгије и микроорганизама није у највећој мери истражен, нити искоришћен.

И поред значајног напретка у заштити специјског биодиверзитета најмање је остварен други важан циљ Конвенције – одрживо коришћење компоненти биодиверзитета.

Очување и вредновање компоненти биолошке разноврсности на различитим просторним скалама (од глобалног до локалног нивоа), постаје **битан елемент стратешких докумената и легислативе** у домену заштите животне средине, економског развоја, добробити човечанства, и др. (нпр. **Миленијумски циљеви развоја, Стратегија одрживог развоја**) [13]. Примена Конвенције довела је до разраде и унапређивања низа полазних идеја и концепција, а међу најзначајније спада дефинисање **екосистемских услуга** као **кључног теоријског приступа и практичног механизма** за свеобухватно **вредновање** реалног значаја очувања биодиверзитета за **опстанак човечанства**, односно, **добробити** које свако људско друштво има (или може имати) у различитим секторима и аспектима живота. Примена концепта екосистемских услуга пружа и низ оперативних решења за процену улоге специјског (у мањој мери и генетичког) диверзитета у **функционисању екосистема**. Упркос постигнутим резултатима на очувању биолошке разноврсности у свету, ипак то није било довољно да се укореењени антропоцентрички став према природи и природним ресурсима измени и клатно промена заљуља у жељеном смеру. Наиме, тражили су се начини да се самозадовољно потрошачко друштво пробуди из сна и схвати у ком правцу води даље уништавање биодиверзитета. И поред постигнутих резултата, очигледно је да нису били довољни напори у остваривању основних циљева Конвенције

(напред наведени) и да највећи део човечанства, како онај део који се бори за голи опстанак, тако и онај који свој напредак у великој мери мора да захвали експлоатацији ресурса живе и неживе природе широм света, није променио утилитарну и антропоцентричну перцепцију биодиверзитета. Ако је тако, у веку опште квантификације и материјалног вредновања најразличитијих људских делатности, долази се и до питања колико кошта биодиверзитет и његово очување. Међу бројним питањима, која одлично илустрју актуелно стање, намеће се и ово: да ли се цена исеченог хектара шуме може једино мерити кубацима дрвне грађе. Уз редуccionистичко, примарно је вредновање свих аспеката биодиверзитета да би се дошло до минималне објективне вредности таквог хектара шуме, односно њеног биодиверзитета. Дакле, шума није само дрвна грађа мерена кубацима који имају своју цену, шума је екосистем који асимилује угљен-диоксид (да ли то има цену у времену када се говори о глобалном загревању), ослобађа кисеоник, складиште је воде, угљеника и других биоградивних супстанци у биомаси и земљишту, одржава водни баланс у циклусу воде, спречава ерозију кроз функцију биоарматуре чега се сетимо када клизиште без шумског покривача однесе вода и нанесе штету) Нужна је промена односа према биодиверзитету и свим његовим компонентама које би требало посматрати као економски значајне, а да се, често понављан, став о бесплатном сервису природе мора мењати у правцу његовог истинског, еколошки заснованог и реалног економског вредновања. У том правцу уследиле су акције које биодиверзитет посматрају кроз екосистемске услуге које неприметно али свакодневно пружају добробит човечанству. Један од најзначајнијих докумената ове врсте је **Миленијумска процена екосистема** [13] а тиче се екосистемских услуга биодиверзитета и садржи следеће дефиниције.

Формална дефиниција: **екосистемске услуге** представљају користи које људи имају од екосистема, тј. од функционалности њихових кључних компоненти или процеса. Оне се могу даље поделити на:

- **„подржавајуће“ услуге екосистема** представљају базичне функционалне аспекте екосистема и биосфере у целини, који обезбеђују услове за примарну продукцију, формирање земљишта, одржавање биогеохемијских циклуса, итд.;
- **екосистемске услуге „снабдевања/обезбеђивања“** су добра која продукују или обезбеђују екосистеми: храна (усеви, сточни фонд, риболов, аквакултура, храна из природе/дивљине); влакна (дрвна грађа, дрво као огрев/гориво, памук, вуна, свила); генетички ресурси; биохемијски продукти; итд.;
- **екосистемске услуге регулације** су користи проистекле из регулације екосистемских процеса: регулација квалитета ваздуха, регулација климе, глобално (складиштење CO₂), регионално и локално, регулација ерозије, пречишћавање воде, регулација болести, регу-

лација штеточина, полинација (опрашивање), регулација природних непогода, итд.;

- **екосистемске услуге „културних“ вредности/добара** су нематеријалне користи проистекле из екосистема: духовне и религијске вредности, системи знања, образовне вредности, инспирација, естетске вредности, социјалне релације, осећај за место („завичајност“), рекреација и екотуризам.

Наглашава се да је неопходна фундаментална разрада концепата и метода квантификације, и класификације екосистемских услова и да би тежиште требало дати проценама утицаја који екосистемске промене могу имати по добробит човечанства (узимајући у обзир актуелна и очекивана негативна кретања).

Миленијумском проценом екосистема [13], значајно је унапређена и методологија економске валоризације, пре свега кроз следствене међународне иницијативе:

Економика екосистема и биодиверзитета [6]. У питању је међународна иницијатива да се скрене пажња на глобалне економске користи од биодиверзитета (“making nature’s values visible”). Циљ иницијативе је да се истакну **растући трошкови губитка биодиверзитета** и деградације екосистема, као и да се **обједине експерти из науке, економије и политике** како би се омогућило практично деловање. Један од битних мотива студије је успостављање објективне глобалне стандардне основе за **рачуноводствени обрачун „природног капитала“** (natural capital accounting).

Заједничка међународна класификација екосистемских услуга [8] представља разраду концепта „рачуноводства животне средине“ (environmental accounting) од стране Европске агенције за животну средину (EEA), а као прилог глобалној ревизији System of Environmental-Economic Accounting (SEEA) у оквиру Уједињених нација [X]. Усмерена је на **стандардизацију класификације и дефиницију екосистемских услуга** због повећања упоредљивости економских рачуноводствених система на глобалном или регионалном плану, који укључују вредновање ових услуга (на пр. у оквиру ЕУ пројекта MAES). Једна од кључних измена у класификацији коју уводи „Заједничка међународна класификација екосистемских услуга“ је **искључивање** тзв. **подржавајућих** услуга да би се елиминисао проблем „дуплог рачунања“ јер је тешко раздвојити удео ових процеса у осталим, конкретнијим, услугама. Следећа нужна измена је подела „традиционалних“, односно шире схваћених екосистемских услуга на **финалне екосистемске услуге**, екосистемска добра или продукте, и екосистемске користи/добробити. При томе, овај систем је усредсређен на разраду економске класификације и валоризације само прве групације, односно екосистемских услуга у ужем смислу [15]. Нешто касније екосистемским услугама се посвећује посебна пажња у погледу начина израчунавања њене вредности [16, 17].

Најзначајнија конкретна примена овог приступа у европским размерама реализује се кроз иницијативу **Картирање и процена екосистема и њихових услуга** [7, 10, 11]. Представља један од кључних доприноса „Стратегији Европске уније за биодиверзитет 2020“, односно обавезу свих чланица ЕУ током декаде 2010–2020. и њихов допринос глобалним циљевима очувања биодиверзитета за ову декаду. У питању је циљ бр. 2: **„Очувати и обновити екосистеме и њихове услуге“**, односно активност бр. 5: **„...картирати и проценити стање екосистема и њихових услуга на националној територији до 2014. године, проценити економску вредност тих услуга и промовисати интеграцију ових вредности у рачуноводствене и системе извештавања ЕУ до 2020. године!“**

Зашто је важно картирати екосистеме у контексту вредновања екосистемских услуга? Чињеница је да је коришћење површина на било којој просторној скали од локалне до регионалне (нпр. државне територије) у последњем веку драстично промењено. Природни – аутономни екосистеми, какве су аутохтоне шуме, жбунасте и травне формације, претворени су у пољопривредне или урбанизоване површине, дакле у полуаутономне и неаутономне екосистеме. Утврђивање степена аутономности екосистема од кључног је значаја за процену њихових екосистемских услуга. Посебно је значајно и каква је просторна дистрибуција екосистема различитих степена аутономности, односно природних и човековом активностима створених и одржаваних екосистема. Природни екосистеми увек обезбеђују разноврсније и трајније подржавајуће, **услуге снабдевања/обезбеђивања и регулације** него што је то случај са полуаутономним и неаутономним екосистемима. Посебан акценат треба ставити на просторни распоред и однос површина различитих типова екосистема, а то се не може без картирања, односно увида у њихов просторни распоред и величину површина које заузимају, као и процене њиховог стања и могућности испоруке екосистемских услуга. Уосталом, ‘отац’ биодиверзитета и чувени еколог са Харварда, професор Едвард Вилсон, још је 2001. године написао да је **„потреба за картирањем и очувањем преосталог светског биодиверзитета један од најхитнијих задатака у овом веку“** [25]. Заиста, када се погледају досадашњи резултати картирања, у стању смо да сагледамо каква је просторна дистрибуција различитих виших таксона и биодиверзитета у целини, где су центри диверзитета, вруће, и неуралгичне тачке биодиверзитета, на ком месту су потребне хитне акције његове заштите и коначно на који начин су просторно повезане основне компоненте биолошке разноврсности, пре свега специјски, али и екосистемски ниво. Овај тип картирања специјског и екосистемског диверзитета у суштини је основа за спровођење програма **Картирање и процена екосистема и њихових услуга**. Овоме би свакако требало додати да су одређене територије под законском заштитом и да се њихова улога у општем билансу екосистемских услуга мора посебно вредновати.

Картирање екосистема је само по себи веома деликатан посао и зависи од картографске основе онога шта се жели картирати (нпр. вегетација као основа сваког копненог екосистема, функционални типове екосистема, педолошки покривач као резултат интеракције живе и неживе компоненте сваког екосистема. итд.). Данас су на располагању изузетно ефикасни алати даљинске детекције и обраде картографских података, Тек тако добра картографска основа добија на значају јер омогућује да се допуни новим подацима тако да они буду у функцији процене и валоризације екосистемских услуга.

Без обзира на комплексност проблематике, тешкоће и дилеме да се већ класично поимање биодиверзитета садржано у основним циљевима Конвенције о биолошкој разноврсности из 1992. године прошири и на поље екосистемских услуга и њихове материјалне валоризације, земље Европске уније су одлучне да ову идеју спроведу у дело. То показују усвојени међународни и европски документи који подржавају ову идеју и који се заснивају не само на претходним искуствима и успесима у очувању биолошке разноврсности, већ значајно измењеној свести становништва о значају биодиверзитета и тежњи, али и потребама да се на другим основама трајно постави и решава све актуелнији, скоро горући, међусобно повезани и интересно конфликтни проблеми очувања биолошке разноврсности у будућности.

ПРОБЛЕМИ ОЧУВАЊА БИОДИВЕРЗИТЕТА У СРБИЈИ

Као и у много чему, Србија озбиљно заостаје са достигнућима Европске уније у заштити и очувању животне средине и биодиверзитета, што је последица дуготрајне изолације и грађанског рата уз учешће НАТО-а, као и генералног осиромашења свих сегмената друштва, урушавање институција и коначно, цивилизацијског и образовног нивоа у коме се нација налази. Важно је истаћи да се сиромашне нације и државе најнеодговорније односе према природним ресурсима, укључујући и очување биолошке разноврсности. Највеће уништавање природе и неконтролисано коришћење биолошких ресурса у Србији одвијало се у време санкција и ратова. Уследио је наставак у виду еколошки и економски неутемељених, често мегаломанских пројеката са нестручним или провизорно урађеним студијама утицаја на животну средину што је за последицу имало даљу девастацију животне средине. Најсвежији пример је масовна изградња или планирање изградње малих хидроелектрана на планинским водотоцима широм Србије, дугорочно гледано, без оправданих разлога али са озбиљним последицама по животну средину и локално становништво.

Упркос чињеници да се у Србији налази 5 националних паркова и велики број природних резервата и других облика заштите живе и неживе

природе, очување биодиверзитета у држави далеко је од пројектованог и пожељног. Све наведено омогућило је у последњих 20 година неконтролисано коришћење биолошких ресурса, у чему је предњачио криволов и прелов дивље фауне, незаконита експлоатација државних и приватних шума (шумокрађа), уништавање станишта многих врста, различите врсте загађења, укључујући прекомерну примену хемијских средстава у пољопривреди, неконтролисану урбанизацију у и у близини заштићених објеката природе и промене намене површина итд. Има се утисак да је неконтролисана експлоатација биолошких ресурса добила на замаху, што је не само забрињавајуће, него Србију сврстава у ред земаља у којој влада безакоње и импровизација у заштити животне средине и биодиверзитета. Осим тога, национални паркови са основном делатношћу очувања природе и биодиверзитета и сада су суочени са различитим притисцима и озбиљним проблемима да остваре свој основни задатак. Најупечатљивији пример је НП „Копаоник“ у коме је све подређено развоју зимског туризма и еколошки неодрживој мегаломанској урбанизацији, а слична ‘мантра’ се примењује на све планине које могу бити потенцијална скијалишта.

Ваља имати на уму да је мрежа заштићених објеката природе у Србији недовољна да се очува сразмерно велики биодиверзитет који баштинимо, пре свега због еколошког и биогеографског положаја њене територије на којој се на малим просторима смењују различити типови екосистема мозаичне дистрибуције. Наравно, то отежава спровођење мера заштите, али је истовремено својеврсни изазов да се, на еколошким основама и добрим планирањем и таква „незаштићена“ подручја и станишта, укључе у систем очувања биодиверзитета. У том погледу, стремљења да се већ заштићена и она незаштићена подручја у Србији међусобно повежу, исказана су кроз два значајна документа, „Успостављање Емералд мреже у земљама југоисточне Европе“, 2005. године и Уредба о еколошкој мрежи у Србији [23].

Важно је нагласити и то да је научна заједница у Србији у стању да иде у корак са достигнућима својих колега у Европи и да је то највидљивије кроз бројне публикације, студије али и остварене пројекте у којима је дата научна основа заштите биодиверзитета Србије, и предложени правци како да се он очува. Постоје чврсти, на знању и научним чињеницама, засновани предуслови на којима би се могла заснивати политика и конкретне акције очувања биодиверзитета у Србији. Има се утисак да они нису ни из далека искоришћени упркос чињеници да су Министарство, али и ЕУ издвојили значајна средства да се остваре важни пројекти који се тичу очувања биодиверзитета. Још увек се на очување биодиверзитета гледа као на спутавајући фактор развоја, поготову у оним ресурсима који се баве коришћењем природних ресурса. Сам принцип одрживог коришћења често се занемарује, а тиме и сви напори да се направи уравнотеженост између заштите и коришћења (експлоатације).

Република Србија, најпре као чланица заједнице Србије и Црне Горе, потом као самостална државна заједница, донела је читав низ законских аката који се односе на очување биолошке разноврсности. Прво, она је ратификовала, односно донела Закон о потврђивању Конвенције о биолошкој разноврсности, 2001. године [9, 21] чији су основни циљеви: 1. **очување** биолошке разноврсности (унутар врста, између врста и између екосистема); 2. **одрживо коришћење** њених компоненти и 3. поштена и праведна подела користи које проистичу из **коришћења генетичких ресурса (члан 1)**. Десет година касније доносен је нови **Закон о заштити природе** [22]. Из овог документа требало би посебно истаћи члан 4 из којег издвајамо дефиницију **Одрживог коришћења природних добара и/или ресурса** („коришћење компонената биодиверзитета или геодиверзитета на начин и у обиму који не води ка дугорочном смањењу биодиверзитета, односно геодиверзитета, одржавајући њихов потенцијал **ради задовољења потреба и тежњи** садашњих и будућих генерација” (тачка 43) и **природне вредности** („делови природе који заслужују посебну заштиту због своје осетљивости, угрожености или реткости, ради очувања биолошке, геолошке и морфолошке и пределе разноврсности, природних процеса и **екосистемских услуга** или ради научног, културног, образовног, здравствено-рекреативног и другог јавног интереса” (тачка 60), затим члан 5, тачка 2: **начело одрживог коришћења** („коришћење природних ресурса може се вршити само до степена и на начин којима се не угрожава разноврсност и функционисање природних система и процеса”), као и **ограничења или прекид коришћења (члан 11, став 1)** у коме се наглашава да „ако начин или обим **коришћења природних ресурса** непосредно угрожава опстанак неке врсте, њеног стањашта или природног екосистема, министар надлежан за послове заштите животне средине (у даљем тексту: министар) наредбом може ограничити, привремено или трајно обуставити коришћење.

У нашој **националној легислативи**, као и највећем делу активности реализованих од стране ресорних министарстава током претходне две деценије, концепт **екосистемских услуга** је био заступљен у недовољној мери и по правилу на неадекватан начин, тј. у несразмери са значајем који има у свету и Европи после 2005. године. Тако у **Стратегији биолошке разноврсности Републике Србије за период 2011–2018. године** [19] **екосистемске услуге нису адекватно објашњене** нити класификоване, а нису ни адекватно укључена у циљеве, активности или планове (у извесној мери су чак погрешно интерпретиране). Постоји констатација о неопходности интегрисања процене **услуга екосистема** у секторске политике у склопу приближавања Србије чланству у ЕУ, али предложене активности нису ни најмање усаглашене са концептом вредновања, модалитетима примене и активностима у овим земљама. Изузетак је донекле **Национална стратегија одрживог коришћења природних ресурса и добара** [14] („Службени гласник РС“, 33/2012.) у којој су релевантни

термини, као што су природне вредности, природни ресурси, биолошки ресурси као обновљиви, исцрпљиви ресурси и генетички ресурси, углавном добро разрађени, док се **екосистемске услуге** дефинишу као услуге снабдевања, регулационе, подржавајуће и културне услуге и представљају добра која људима обезбеђује жива природа (биосфера). Услуге снабдевања обезбеђују настанак и обнављање природних ресурса (храна, вода, огрев, биохемијски продукти и генетички ресурси). Регулационе услуге утичу на климу, хидролошке процесе (пречишћавање вода и третман отпада, регулација ерозије и сл.), а процеси кружења материје припадају подржавајућим услугама. Културне услуге укључују духовни и естетски доживљај предела/простора, рекреацију и различите видове туризма (укључујући здравствени, сеоски и еко-туризам и др.) уз могућности формалне и неформалне едукације.

Потреба **евалуације екосистемских услуга** укључена је у неколико сегмената/сектора: а) шуме и шумски ресурси – оквир за одрживо коришћење; б) заштићена подручја, биодиверзитет, геодиверзитет и предеони диверзитет – одрживо управљање, коришћење и праћење и в) рибљи ресурси – оквир за одрживо коришћење. Међутим, у следећим значајним секторима, као што су Минерални ресурси (рударство и енергетика), Водни ресурси (водопривреда и енергетика), Земљишни ресурси (Пољопривреда и шумарство) и Обновљиви извори енергије (енергетика), биодиверзитет се практично и не спомиње, осим на неколико места сасвим узгредно и ван контекста.

Основни приступ економској валоризацији биодиверзитета у досадашњој пракси у Србији везан је за појам **Биолошки ресурси, укључујући Генетичке ресурсе**, што је проистекло из директне разраде ових концепата дефинисаних још Конвенцијом из 1992. године. Једнако су у значајној употреби и шири појмови **природни ресурси, природне вредности и добра**, и сл.

Очигледно да нови концепт екосистемских услуга у вредновању биодиверзитета полако али недовољно одлучно улази у легислативу заштите животне средине Републике Србије, више као копија докумената ЕУ, него као одраз суштинског сагледавања значаја овог концепта и тежње да се он угради у секторске политике које се односе на очување животне средине у Србији. Основни разлог лежи не само у непознавању и неразумевању значаја очувања биодиверзитета, већ и инертности администрације, али и оних који управљају природим ресурсима да се ухвате у коштац са комплексним и конфликтним проблемима очувања биодиверзитета због сукоба интереса проистеклих из неразумевања суштине проблематике.

КРАТАК ОСВРТ НА НЕКЕ НАЈЗНАЧАЈНИЈЕ ФАУНИСТИЧКЕ ГРУПАЦИЈЕ СРБИЈЕ КАО ПРИРОДНОГ БИОЛОШКОГ РЕСУРСА

Територија Србије у односу на географски положај, разноврсност станишта и различите фаунистичке утицаје одликује се сразмерно великим диверзитетом копнене и слатководне фауне. Генерално, фауна Србије има велики потенцијал као биолошки ресурс, али који је у досадашњој пракси неадекватно вреднован и схватан, пре свега као неисцрпни обновљиви ресурс. Ово се односи, пре свега, на најчешће коришћене биолошке ресурсе из природе за различите људске потребе (исхрана, лов као рекреација) које ћемо, у кратким цртама навести.

1. Слатководна ихтиофауна великих река која се у највећем делу водотока Дунава и Саве, али и других већих притока, као и у плавним зонама користи, мање више без контроле. Ове појаве све више узимају забрињавајуће размере, уз коришћење забрањених алата и поступака (нпр. коришћење струје за омамљивање риба) рибли фонд у рекама бива осиромашиван, што показује да је учесталост и обим излова већи од природне обнове риблих популација, поготову оних које имају економску вредност. На пример, већ сада су неке популације економски значајних слатководних риба, као што је случај са кечигом (*Acipenser ruthenus*), веома угрожене, а на пијацама и у ресторанима, скоро по правилу, деценију и више, могу се купити или конзумирати примерци испод мере. То само показује да је излов такав да се овој врсти не дозвољава да успостави популације стабилне узрасне структуре и да ће будућност ове врсте, ако се са оваквом праксом настави, бити доведена у питање са изгледима да изгуби свој економско-рибарствени значај који је имала у прошлости. Осим неконтролисаног излова овоме доприносе, због убрзаног таложења, загађење и промене у саставу бентоских заједница у Ђердапским акумулацијама. Детаљније о овом проблему биће речи у посебном реферату са овог скупа.

2. Орнитофауна копнених и влажних станишта која је подведена под заједнички појам, ловна перната дивљач, представља вредан биолошки ресурс о коме се не стара само наша земља, већ је предмет бриге бројних европских земаља чије се територије налазе на миграторним рутама бројних врста птица. Ова комплексна проблематика регулисана је Бонском конвенцијом о миграторним врстама животиња (птице, слепи мишеви, катадромне и анадромне врсте риба, морски сисари и неке врсте инсеката). Конвенција је донета давне 1997. године, коју је Србија, из необјашњивих разлога, тек 2010. године ратификовала. Ако се узму у обзир најновији подаци о популационим кретањима врста дивље ловне орнитофауне у Србији у последњих 20 година, код већине врста уочава се да бројност и величина популација највећег броја врста опада, а у најбољем случају стагнира [24]. То се односи на скоро све врсте дивљих патака

и гусака (гнездарице, зимовалице и пролазнице), препелицу, пољску јаребицу, јаребицу камењарку, грлицу, голуба дупљаша итд. На смањење бројности и величине популација таквих птица у великој мери доприноси велики, а често и неконотролисани ловни притисак који не може бити неважан и/или занемарљив, како се често може чути од људи који се баве ловом. Посебан проблем је убијање, прогон и тровање птица грабљивица у чему предњаче одгајивачи домаћих голубова, несавесни пољопривредници и ловци. Ово су неки најважнији негативни антропогени притисци на орнитофауну, који уз набројане кумулативне ефекте, у комбинацији са променама станишта, доводе до смањења бројности многих врста птица, како оних које се третирају као ловна дивљач, тако и оних које се још увек означавају, антиеколошки и нетачно, као штеточине (нпр. дневне и ноћне грабљивице).

3. Фауна инсеката је вероватно један од најважнијих биолошких ресурса у Србији који, на жалост, није довољно вреднован и по економским ефектима процењиван. Њихова улога у опрашивању биљака се, обично, подводи под бесплатан сервис биодиверзитета мада, ако се све узме у обзир принос плодова (воћака пре свега) и семена различитих биљних врста, затим меда, млеча, прополиса и воска, најдиректније је везана за опрашивање и може се исказати кроз материјалну добит сваког друштва. По важности улога инсеката је примарна у функционисању сваког екосистема, с обзиром да у трофичким односима својом бројношћу представљају широку основу потрошача (биљоједи, предатори биљоједи) што, у крајњем случају доприноси стабилности и ефикасности сваког екосистема, а тиме и екосистемског сервиса за човечанство. Ова веза је на многим местима у свету доказана и еколошки објашњена. Трећа по значају је улога инсеката као биолошког ресурса у исхрани људи. У земљама тропских и суптропских региона познатим по тзв. протеинској глади, инсекти, гајени или ловљени у природи су у свакодневној људској исхрани. О могућностима коришћења инсеката у исхрани код нас, тема је посебног реферата овог скупа.

ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Научна сазнања бројним аргументима снажно и недвосмислено подржавају идеју неопходности очувања биолошке разноврсности као предуслова опстанка човечанства у будућности, те се више се не могу ниподаштавати и игнорисати, па чак и одбацивати. У 21. веку то се више не може сматрати незнањем или необавештеношћу. Ако човечанство и буде наставило са истим односом према природи то би се пре могло назвати странпутицом него путем у обећавајућу будућност. Дуго времена живи свет је схватан и као неисцрпни ресурс који ће се стално обнављати

и бити на услузи човечанству. Бројни примери показују супротно. Упркос чињеници да је човек култивисањем биљака и припитомљавањем домаћих животиња дугорочно решио проблем хране, истовремено је уништио огромне површине под природним екосистемима (шуме, степе, ливаде), због добијања обрадивог земљишта. Забрињавајуће је што се таква пракса наставља без назнаке да ће бити прекинута, иако се храна на постојећим површинама производи у довољној количини да задовољи потребе људи.

С друге стране, у највећем делу планете природни биолошки ресурси се и даље директно из природе користе без контроле и за различите потребе нпр. због хране ловом и прекомерним изловом морских организама или ловом различитих врста копениних дивљих животиња, посебно у тропско-суптропским областима, преко сече шума због дрвета и претварања природних екосистема у пољопривредне површине до ширења урбаних територија са пратећом инфраструктуром итд. Овоме треба додати трговину дивљим врстама флоре и фауне која је, упркос Вашингтонској конвенцији (CITES), и даље забрињавајућа. У суштини, иза свих ових негативних деловања притисак су трпели природни екосистеми, па и читави биоми и, скоро без изузетка, то је доводило до већег или мањег смањивања свих компоненти биодиверзитета. Кумулативни ефекти ових негативних антропогених деловања који трају вековима, а који су у XX веку по обиму и брзини постајали све изразитији, довео је до драстичне промене дистрибуције и функционалности основних типова екосистема на било којој просторној скали, посебно на многољудним територијама какве су скоро све оне које су биле или још увек јесу примарно под шумским и травним биомима тропско-суптропских и умерених области. Убрзано ишчезавање или крајња угроженост бројних врста флоре и фауне једна је од најупечатљивијих последица негативних и по човечанство, дугорочно гледано, погубних последица. Због тога, с правом, научници широм света упозоравају да је пред нама ново, овога пута, антропогено условљено масовно ишчезавање живог света.

Да би се овај процес умањио и/или ублажио, а у идеалном смислу зауставио, неопходна је промена још увек распрострањеног преовлађујућег антропоцентричног става, поготово код еколошки недовољно образованог света, да је биолошка разноврсност неважна и да није од виталног значаја за човечанство. Распрострањено је и екстремно мишљење да је опстанак човечанства могућ без биолошке разноврсности. Неразумевање еколошке повезаности биосфере која се заснива на биолошкој разноврсности, односно улогама које свака врста има у конкретном екосистему, кључ је неспоразума између оних који би биолошке ресурсе неконтролисано експлоатисали и оних који би, уз осмишљену заштиту, исте одрживо користили. Вековно искуство нам говори да је дугачак и веома тежак пут у правцу неопходних промена у разумевања фундаменталних вредности и значаја биоди-

верзитета за човечанство. Нужно је да се од досадашњег и преовлађујућег редуccionистичког, утилитарног и често игнорантског односа и схватања значаја биодиверзитета и биолошких ресурса постепено, на еколошким основама, тежи подизању свести о његовој непроцењивој вредности и одрживом коришћењу. У противном, као што је већ наглашено, пут којим иде човечанство биће странпутица са несагледивим последицама по његов опстанак у будућности. Увођењем термина екосистемски сервис уцртан је пут према правилном разумевању и вредновању биодиверзитета. Наглашено је да биодиверзитет не може само да има своју цену кроз вредност биолошког ресурса, већ да је његова вредност многоруко већа и да се мора узети у обзир у било којој економској рачуници. Оно што се раније подводило под термин бесплатни сервис биодиверзитета (ентомофилија, зоохорија, регулација бројности штетних организама, продукција кисеоника, складиште воде, угљеника и биогених супстанци у земљишту и биомаси, утицај на локалну и мезо-климу, итд.), мора да буде урачунато у вредност екосистемског сервиса. Једино ће тако постепено наступати неопходне промене у разумевању, а самим тим и очувању биолошке разноврсности и одрживом коришћењу биолошких ресурса.

РЕФЕРЕНЦЕ

- [1] Convention o the Biological Diversity (1992). Unated Nations, New York.
- [2] Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, European Treaty Series – No. 104, (1979), Bern, 19. 9. 1979, Council of Europe.
- [3] Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS) (1979). 23 June 1979, Bonn, Germany.
- [4] Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES) (1973). 03. March 1973, Washington, DC.
- [5] Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat, Ramsar, Iran, 2. 2. 1971, as amended by the Protocol of 3.12.1982 and the Amendments of 28. 5. 1987, Paris, 13 July 1994. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO).
- [6] The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB) (2010)/ Mainstreaming the economics of nature: a synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB. https://en.wikipedia.org/wiki/The_Economics_of_Ecosystems_and_Biodiversity.
- [7] Erhard, M., A. Teller, J. Maes, A. Meiner, P. Berry, A. Smith, R. Eales, L. Papadopoulou, A. Bastrup-Birk, E. Ivits, E. R. Gelabert, G. Dige,

- J.-E. Petersen, J. Reker, M. Cugny-Seguin, P. Kristensen, R. Uhel, C. Estreguil, M. Fritz, P. Murphy, N. Banfield, O. Ostermann, D. A. Malak, A. Marín, C. Schröder, S. Conde, C. Garcia-Feced, D. Evans, B. Delbaere, S. Naumann, M. Davis, H. Gerdes, A. Graf, A. Boon, B. Stoker, A. Mizgajski, F. Santos Martin, A. Jol, A. Lükewille, B. Werner, C. Romao, D. Desaulty, F. W. Larsen, G. Louwagie, N. Zal, S. Gawronska & T. Christiansen (2016). *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services*. Mapping and assessing the condition of Europe's ecosystems: Progress and challenge. 3rd Report – Final. European Commission, Technical report – 2016-095. Publications office of the European Union, Luxembourg, 179 pp.
- [8] Haines-Young R & Potschin M. (2013). Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4, August–December 2012. Report to the European Environment Agency. EEA Framework Contract No EEA/IEA/09/003. European Environment Agency. I–IV, 1–19, A11–A19 p.
- [9] Конвенција о биолошкој разноврсности (2001). Службени лист СРЈ – Међународни уговори, бр. 11/2001.
- [10] Maes J, Teller A, Erhard M, Liqueste C, Braat L, Berry P, Egoh B, Puydarrieux P, Fiorina C, Santos F, Paracchini ML, Keune H, Wittmer H, Hauck J, Fiala I, Verburg PH, Condé S, Schägner JP, San Miguel J, Estreguil C, Ostermann O, Barredo JI, Pereira HM, Stott A, Laporte V, Meiner A, Olah B, Royo Gelabert E, Spyropoulou R, Petersen JE, Maguire C, Zal N, Achilleos E, Rubin A, Ledoux L, Brown C, Raes C, Jacobs S, Vandewalle M, Connor D, Bidoglio G (2013). *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services (MAES)*. An analytical framework for ecosystem assessments under action 5 of the EU biodiversity strategy to 2020. Publications office of the European Union, Luxembourg.
- [11] Maes J., Teller A, Erhard M, Murphy, P., Paracchini, M. L., Barredo, J.I., Grizzetti, B., Cardoso, A., Somma, F., Petersen, J.-E., Meiner, A., Gelabert, E. R., Zal, N., Kristensen, P., Bastrup-Birk, A., Biala, K., Romao, C., Piroddi, C., Egoh, B., C. Fiorina, C., Santos, F., Naruševičius, V., Verboven, J., Pereira, H., Bengtsson, J., Gocheva, K., Marta-Pedroso, C., Snall, T., Estreguil, C., J. San Miguel, L. Braat, A. Gret-Regamey, M. Perez-Soba, P. Degeorges, G. Beaufaron, A. Lillebo, D. A. Malak, C. Liqueste, S. Conde, J. Moen, H. Ostergard, B. Czucz, E. G. Drakou, G. Zulian & C. Laval (2014). *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services*. Indicators for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020. 2nd Report – Final. European Commission, Technical report – 2014-080. Publications office of the European Union, Luxembourg, 80 pp.

- [12] Matthews, G.B.T. (1993). *The Ramsar Convention on Wetlands: its History and Development*, Ramsar Convention Bureau, Gland, Switzerland.
- [13] Millennium Ecosystem Assessment (MEA) (2005). *Ecosystems and human well-being: Synthesis*, Island Press, Washington, DC, USA, <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>; https://en.wikipedia.org/wiki/Ecosystem_services.
- [14] Национална стратегија одрживог коришћења природних ресурса и добара (2012). Службени гласник РС, 33/2012.
- [15] Potschin, M., R. Haines-Young, P. (2011). *Ecosystem Services: Exploring a geographical perspective*. *Progress in Physical Geography* 35(5): 575–594.
- [16] Potschin, M.; R. Haines-Young, R. Fish and K. Turner (2016). *Ecosystem Services in the twenty-first century*. In: Potschin, M., Haines-Young, R., Fish, R. and Turner, R.K. (eds) *Routledge Handbook of Ecosystem Services*. Routledge, London and New York, p. 1–10.
- [17] Potschin, M. and R. Haines-Young (2016). *Defining and measuring ecosystem services*. In: Potschin, M., Haines-Young, R., Fish, R. and Turner, R.K. (eds) *Routledge Handbook of Ecosystem Services*. Routledge, London and New York, p. 25–44.
- [18] Stevanović V, Vasić, V (eds.) (1995). *Бiodiverзитета Југославије са погледом врста од међународног значаја*. Биолошки факултет Универзитета у Београду и Ecolibri, Београд.
- [19] Стратегији биолошке разноврсности Републике Србије за период 2011–2018. године (2011). Службени гласник РС, бр. 13/2011)
- [20] *System of Environmental – Economic Accounting in 2012*, Central Framework (2014). United Nations, New York.
- [21] Закон о потврђивању Конвенције о биолошкој разноврсности (2001). Службени лист СРЈ – Међународни уговори, бр. 11/2001.
- [22] Закон о заштити природе. Службени гласник РС, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 и 14/2016.
- [23] Уредба о еколошкој мрежи у Србији (20110). Службени гласник РС бр. 102/2010) од 30. 12. 2010., године.
- [24] Шћибан М., Рајковић Д., Радишић Д., Васић В., Пантовић У. (2015). *Птице Србије – критички списак врста*. Покрајински завод за заштиту природе (ПЗЗП), Друштво за заштиту и проучавање птица Србије (ДЗППС), Нови Сад.
- [25] Wilson, E. O. (2001). *Global Biodiversity Outlook*, Harvard University.

PRESERVATION AND EVALUATION OF BIODIVERSITY: THE CONCEPT OF ECOSYSTEM SERVICES AND BIOLOGICAL RESOURCES OF FAUNA

Aleksandar ČETKOVIĆ, Vladimir STEVANOVIĆ

S u m m a r y

The concept of “biodiversity preservation” represents one of the key paradigms of modern biological science but at the same time a specific socio-economic and political element in perceiving and planning the development of society at the end of the 20th and beginning of 21st century. Preservation and evaluation of biological diversity components in various spatial scales (from global to local levels), becomes an important element of strategic documents and legislation in the domain of environmental protection, economic development, well-being of humanity, and etc. (for example: Millennium development goals, Sustainable development strategy). After the Convention on Biological Diversity entered into force, the concept of biodiversity which, in simplified words, represents “universality and the most diverse variability aspects of life on planet Earth”, was finally put into use in 1992. By ratifying the Convention on Biological Diversity all signatory states took the obligation to bring legal acts and establish necessary activities regarding the protection and evaluation of biodiversity. During the past two decades the initial concepts from the Convention have been progressively upgraded which facilitates the use of complex tasks of preserving biodiversity and sustainable use of biological resources through a series of important complementary strategic and operational documents.

Among the most important newly established concepts is defining Ecosystem services as the key theoretical approach and a practical mechanism for comprehensive evaluation of real importance of biodiversity preservation for mankind existence, ie. well-being which every human society has (or could have) in various sectors and aspects of life. This concept prioritizes ecosystem approach and in that way integrates a series of questions which weren't resolved in an adequately clear way in the Convention or other documents which are related to the preservation and protection of biodiversity. The application of ecosystem services concept offers a series of operational solutions for connecting special (to a lesser extent genetic) diversity with the functioning of the ecosystem. Even more important is the contribution to methodology of economic, as well as “immaterial” evaluation of various elements and processes in ecosystems, which, in a direct or an indirect way, contribute to the concrete and measurable parameters of economic growth, social wealth, goods and benefits

that people have from preserved and functional ecosystems, populations or biodiversity in general. Consequently, this approach also enables an economic valorization of losses which occur or are expected to occur in case of degradation of biodiversity components.

Comprehensive classification and fundamental elaboration of the concepts and methods of ecosystem services quantification was realized within the mega-study “Millennium Ecosystem Assessment” (2001–2005).

Ecosystem services were, in simplified words, defines as “benefits that people have from the ecosystem”, and were grouped in: services of supplying/providing, regulation, cultural and supporting services. With later elaboration of classification the methodology of economic valorization was significantly improved, primarily through international initiatives “The Economics of Ecosystems and Biodiversity – TEEB) and “Common International Classification of Ecosystem Services – CICES). The most significant specific application of this approach in European conditions is realized through the “Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services – MAES initiative, which represents one of the key contributions to the “European Union Biodiversity Strategy 2020”, ie., the obligation of all members through the 2010–2020 decade.

In our national legislative, as in the biggest part of activities realized by line ministries during the past two decades, the concept of ecosystem services was represented in very small amounts, ie. in disproportion with the importance it has had in world and Europe after 2005 (with the exception of the National strategy for sustainable use of natural resources and goods, 2012). The basic approach to economic valorization of biodiversity has been connected to the term “biological resources” (including genetic resources), which came from direct elaboration of these concepts defined in the 1992 Convention. This paper will show the basic elements of mentioned concepts and programs, their connection to the so far practice in Serbia, and the possibilities and needs for implementing the newest international approaches into the valorization of fauna, as a segment of Serbian biodiversity, as well as big problems which have been noticed in the so far practice in biological resources usage (uncontrollable and law prohibited fishery, excessive hunting, destruction of habitats, excessive use of pesticides in agriculture, pollution, unplanned urbanization with area conversion, etc.). An insufficient connection of line ministries in achieving biodiversity protection and misunderstanding and/or ignoring the significance of ecosystem services for society have also been highlighted.